

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)[Generate Collection](#)[Print](#)

L1: Entry 8 of 54

File: JPAB

Oct 2, 2002

PUB-NO: JP02002282982A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002282982 A

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING DOUBLE TAPERED SPRING STEEL WIRE

PUBN-DATE: October 2, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SAKATA, SHINJI

YAMAZAKI, TAKAO

INT-CL (IPC): B21 F 21/00; B21 F 3/10; B21 J 5/06; C21 D 9/60; F16 F 1/06; B21 F 35/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a double tapered spring steel wire in which tapered parts are provided at end parts of a straight part.

SOLUTION: In manufacturing the double tapered spring steel wire in which the tapered parts are provided at both end parts of the straight part, the tapered parts are formed by a swaging machine or a peeling machine 16, the straight part and tapered parts are uniformly heated by induction heating and continuously hardened and tempered.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-282982

(P2002-282982A)

(43) 公開日 平成14年10月2日 (2002.10.2)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 2 1 F 21/00		B 2 1 F 21/00	3 J 0 5 9
3/10		3/10	4 E 0 7 0
B 2 1 J 5/06		B 2 1 J 5/06	F 4 E 0 8 7
C 2 1 D 9/60	1 0 2	C 2 1 D 9/60	1 0 2 4 K 0 4 3
F 1 6 F 1/06		F 1 6 F 1/06	E

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-81937(P2001-81937)

(22) 出願日 平成13年3月22日 (2001.3.22)

(71) 出願人 390029089

高周波熱線株式会社

東京都品川区東五反田二丁目17番1号

(72) 発明者 坂田 親治

神奈川県平塚市田村5893高周波熱線株式会
社内

(72) 発明者 山崎 隆雄

東京都品川区北品川5-5-27高周波熱線
株式会社内

(74) 代理人 100104835

弁理士 八島 正人 (外1名)

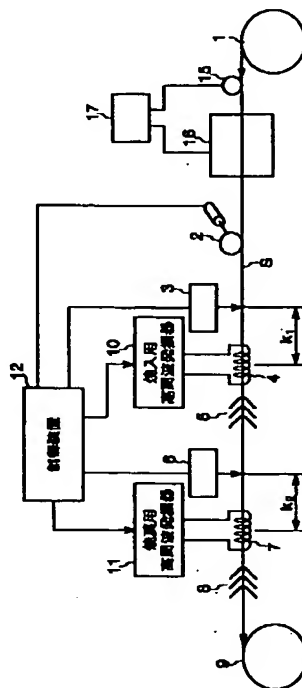
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダブルテーパばね鋼線の製造方法と装置

(57) 【要約】

【課題】 ストレート部の端部に先細りのテーパ部を有するダブルテーパばね鋼線の製造。

【解決手段】 ストレート部の両端に先細りのテーパ部を有するダブルテーパばね鋼線の製造において、スエーピングマシン又はピーリングマシン16によりテーパ部を成形し、誘導加熱によりストレート部とテーパ部を均一に加熱し連続して焼入れ焼戻しする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 均一径のストレート部の両端に先細りのテーバ部を有するダブルテーバばね鋼線の製造において、スエーシングマシンによりテーバ部を鍛造成形し、又はピーリングマシンによりテーバ部を切削成形し、連続して被加工鋼線を誘導加熱により焼入れして、ダブルテーバ成形と焼入熱処理とを連続して行うことを特徴とするダブルテーバばね鋼線の製造方法。

【請求項2】 前記焼入れ後に連続して誘導加熱により被加工鋼線を焼戻しし、ダブルテーバ成形と焼入・焼戻熱処理を連続して行うことを特徴とする請求項1に記載のダブルテーバばね鋼線の製造方法。

【請求項3】 前記焼入又は／及び焼戻加熱において、被加工鋼線の線径を線径検知手段により連続的に検出し、該検出した線径値に対応して加熱手段の出力を制御することにより、該鋼線を長さ方向に均一な温度に加熱して焼入又は／及び焼戻熱処理することを特徴とする請求項1又は2に記載のダブルテーバ鋼線の製造方法。

【請求項4】 前記焼入又は／及び焼戻加熱において、被加工鋼線の線径を線径検知手段により連続的に検出し、該検出した線径値に対応して被加工鋼線が加熱手段を通過する送り速度を制御することにより、該鋼線を長さ方向に均一な温度に加熱して焼入又は／及び焼戻熱処理することを特徴とする請求項1又は2に記載のダブルテーバ鋼線の製造方法。

【請求項5】 均一径のストレート部の両端に先細りのテーバ部を有するダブルテーバばね鋼線の製造装置において、ダブルテーバ成形と焼入・焼戻熱処理が連続して行われるように、テーバ部を鍛造成形するスエーシングマシン又はテーバ部を切削成形するピーリングマシンと、誘導加熱により被加工鋼線を焼入温度に加熱する焼入加熱手段と、加熱後冷却して焼入れする焼入冷却手段とが直列に配設されたことを特徴とするダブルテーバばね鋼線の製造装置。

【請求項6】 均一径のストレート部の両端に先細りのテーバ部を有するダブルテーバばね鋼線の製造装置において、ダブルテーバ成形と焼入・焼戻熱処理が連続して行われるように、前記焼入冷却手段の後に誘導加熱により被加工鋼線を焼戻温度に加熱する焼戻加熱手段が直列に配設されたことを特徴とする請求項5に記載のダブルテーバばね鋼線の製造装置。

【請求項7】 前記焼入又は／及び焼戻加熱手段と、被加工鋼線の線径を連続的に検出する線径検知手段と、該鋼線が長さ方向に所定温度に加熱されるように前記線径検知手段の線径値に対応して前記加熱手段の出力を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする請求項5又は6に記載のダブルテーバ鋼線の製造装置。

【請求項8】 前記焼入又は／及び焼戻加熱手段と、被加工鋼線の線径を連続的に検出する線径検知手段と、該鋼線が長さ方向に所定温度に加熱されるように前記線径

検知手段の線径値に対応して被加工鋼線が加熱手段を通過する送り速度を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする請求項5又は6に記載のダブルテーバ鋼線の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば樽形あるいは紡錘形コイルばね形状に巻かれるばね用鋼線で、断面が均一のストレート部の両先端側に先細りのテーバ部を有するダブルテーバばね鋼線の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】通常のコイルばねは全長が同一径の素線を巻いて成形されているが、樽形あるいは紡錘形コイルばねの場合には、図4に示すようにばねのコイル胴部25の素線径よりばね端部側のコイル小径部26の素線径を小さくすること望ましい。こうすると、全長が同一径の素線の樽形ばねに比して特別なばね特性を得ることができ、かつ重量軽減ができるという利点がある。そのため、ばね用鋼線として両端に先細りのテーバ部を有するダブルテーバ鋼線を使用することが望まれる。

【0003】このようなダブルテーバばね鋼線の製造方法について、出願人らは丸鋼線について先に特開平11-169991号公報において開示し、異形鋼線について特願2000-172440において提案した技術がある。この特開平11-169991号及び特願2000-172440に記載のダブルテーバ鋼線は、いずれも圧延ロールにより成形する方法に関するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような圧延ロールによる方法は同一形状の量産には適当であるが、少量多品種の場合は寸法変更の際に頻繁にロール替えをしなければならないという問題点がある。

【0005】そこで、少量多品種生産にも対応するために、線材の送りに対応させてアンビルの移動量を制御するスエーシングマシンにより鍛造成形したり、あるいは線材の送りに対応させて切削刃物の位置を制御するピーリングマシンにより切削成形してダブルテーバ線を製造する方法がある。

【0006】このように、スエーシングマシン、あるいはピーリングマシンにより成形する場合、従来は成形工程と成形後パテンチングなどにより焼入・焼戻熱処理される工程との2工程により製造された。しかし、工程を短縮して工数を減ずるためには成形工程と熱処理工程が1工程で行われること望ましい。

【0007】また、線材の脱炭などの欠陥を防止するためには誘導加熱による熱処理が望ましい。しかし、線材を誘導加熱する際に、径の均一な鋼線の場合は全長が均一に加熱されるので連続熱処理が容易であるが、長さ方向にストレートの径部とテーバの小径部を有するダブル

ルテーバ鋼線を誘導加熱により連続加熱すると、小径部に比し大径部の温度が低くなり、大径部の焼入硬さが低く引張強さが均一にならないという問題点がある。

【0008】そこで本発明は上記問題点を解決し、主として丸鋼線について、少量多品種の生産に適するダブルテーバばね鋼線の成形方法と、その鋼線に連続して焼入・焼戻熱処理を施し、かつ大径部と小径部の硬さが均一なダブルテーバばね鋼線を得る製造方法及装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のダブルテーバばね鋼線の製造方法は、均一径のストレート部の両端に先細りのテーバ部を有するダブルテーバばね鋼線の製造において、スエーピングマシンによりテーバ部を鍛造成形し、又はピーリングマシンによりテーバ部を切削成形し、連続して被加工鋼線を誘導加熱により焼入れして、ダブルテーバ成形と焼入熱処理とを連続して行うことを特徴とするものである。

【0010】この際に、焼入れ後に連続して誘導加熱により被加工鋼線を焼戻し、ダブルテーバ成形と焼入・焼戻熱処理を連続して行うことが望ましい。

【0011】すなわち、上記のスエーピングマシン又はピーリングマシンによれば、アンビルの移動やバイトの切込みを線材の進行に伴って制御すれば、線材をテーバに成形することができる。このアンビルや刃物の移動量の変更は容易にできるので、寸法形状の異なるダブルテーバばね鋼線が少量でも簡易に加工できる。また、スエーピングマシンによる鍛造成形は、冷間、熱間あるいは温間のいずれの方法でもよい。

【0012】このように、テーバ部の成形と熱処理を連続して行うことにより、従来のテーバ成形と焼入・焼戻熱処理を2工程で行う方法に比して、加工時間と工数が減少しコストが低減される。

【0013】また、前記焼入又は／及び焼戻加熱において、被加工鋼線の線径を連続的に検出し、該検出した線径値に対応して加熱手段の出力を制御することが、該鋼線を長さ方向に均一な温度に加熱して焼入又は／及び焼戻熱処理するために望ましい。

【0014】すなわち、本発明のダブルテーバ鋼線の製造方法は、従来のように小径部も大径部も同じ電力で加熱するのでなく、第1の方法として線径検知手段により連続的に線径を検出し、均一径のストレート部を加熱するときは加熱手段の出力を一定にして連続加熱し、テーバ部を加熱するときはテーバの線径に応じて加熱手段の出力を減少または増加させて加熱することにより、大径のストレート部もテーバの小径部も均一温度に加熱して熱処理するものである。これにより、硬さと引張強さがストレート部もテーバ部も均一に熱処理されたダブルテーバばね鋼線を得ることができる。

【0015】あるいは、第2の方法として前記焼入又は

／及び焼戻加熱において、被加工鋼線の線径を連続的に検出し、該検出した線径値に対応して被加工鋼線が加熱手段を通過する送り速度を制御することにより、該鋼線を長さ方向に均一な温度に加熱して焼入又は／及び焼戻熱処理することができる。

【0016】すなわち、前記の第1の方法は線径に応じて加熱手段の出力を増減することにより、ストレート部とテーバ部を均一温度に加熱するものであるが、第2の方法は、鋼線が加熱手段を通過する送り速度を大径部の加熱の際は遅く、小径部の加熱の際は早くなるようにしてストレート部とテーバ部の温度を均一にしようとするものである。

【0017】上記ダブルテーバばね鋼線を製造するために本発明の製造装置は、ダブルテーバ成形と焼入熱処理が連続して行われるように、テーバ部を鍛造成形するスエーピングマシン又はテーバ部を切削成形するピーリングマシンと、誘導加熱により被加工鋼線を焼入温度に加熱する焼入加熱手段と、加熱後冷却して焼入れする焼入冷却手段とが直列に配設されたものである。

【0018】また、ダブルテーバ成形と焼入・焼戻熱処理が連続して行われるように、前記焼入冷却手段の後に誘導加熱により被加工鋼線を焼戻温度に加熱する焼戻加熱手段が直列に配設されたものである。

【0019】また、本発明のダブルテーバばね鋼線の製造装置は、ストレート部とテーバ部の加熱温度を均一にするために、前記焼入又は／及び焼戻加熱手段と、被加工鋼線の線径を連続的に検出する線径検知手段と、該鋼線が長さ方向に所定温度に加熱されるように前記線径検知手段の線径値に対応して前記加熱手段の出力を制御する制御手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0020】あるいは、ストレート部とテーバ部の加熱温度を均一にするために、前記焼入又は／及び焼戻加熱手段と、被加工鋼線の線径を連続的に検出する線径検知手段と、該鋼線が長さ方向に所定温度に加熱されるように前記線径検知手段の線径値に対応して被加工鋼線が加熱手段を通過する送り速度を制御する制御手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0021】

【発明の実施の形態】〔第1実施形態〕以下、本発明を図示の実施形態について具体的に説明する。図1は本発明の第1実施形態のダブルテーバばね鋼線の製造装置の全体の構成を示す概念図、図2はそのダブルテーバばね鋼線の形状の一例を示す図である。

【0022】本発明実施形態のダブルテーバ鋼線は、図2に示すように、長さ L_2 の大径の同一径のストレート部21の両端側に、長さ L_{12} の先細りのテーバ部22、23が設けられ、テーバ部22、23の他端側が長さ L_1 の小径のストレート部24でつながって連続したダブルテーバ線をなすものである。これを小径のストレート部24の中間で切断することにより紡錘形コイルばねな

どに使用される単体のダブルテーバ鋼線が作られる。

【0023】図1の製造装置について説明すると、上流側(図の右側)からベイオフスタンド1、ワーク送り検出手段15、テーバ成形手段16、長さ測定手段2、第1線径測定器3、焼入加熱コイル(焼入加熱手段)4、焼入水冷ジャケット(焼入冷却手段)5、第2線径測定器6、焼戻加熱コイル(焼戻加熱手段)7、焼戻水冷ジャケット8および巻取スタンド9がタンデムに配列されている。これにより、ベイオフスタンド1から繰り出される鋼線S(以下ワークという)が連続してテーバ成形、焼入れ、焼戻しされて巻取スタンド9に巻き取られるようになっている。

【0024】テーバ成形手段としては、コンピュータ17によりアンビルの出入りが制御されるスエーピングマシン16が使用され、ワーク送り検出手段15により検出されるワークの送り量に従ってアンビルの出入り量を制御して鍛造し、鋼線Sに所定のテーバ部を成形するようになっている。

【0025】また、テーバ成形手段としては、コンピュータ17により切削刃物の出入りが制御されるピーリングマシンを使用して、ワーク送り検出手段15より検出されるワークの送り量に従って切削量を制御して切削し、鋼線Sに所定のテーバ部を成形するようにしてもよい。

【0026】長さ測定手段2は、ワークの表面に接触して回転するローラの回転数により、処理されるワークの移動する長さを計測するものである。

【0027】第1線径測定器3と第2線径測定器6は、非接触型の測定器で走行するワークの線径を連続的に測定する、例えばレーザ式線径測定器などが用いられる。第1線径測定器3と第2線径測定器6は、焼入加熱コイル4および焼戻加熱コイル7の中央から、それぞれ k_1 および k_2 の距離の入口側に配設されている。

【0028】焼入加熱コイル4および焼戻加熱コイル7は、それぞれ焼入高周波電源10および焼戻高周波電源11から電力が投入されるように接続されている。焼入冷却ジャケット5と焼戻冷却ジャケット8は、それぞれ焼入加熱コイル4および焼戻加熱コイル7により加熱されたワークを急冷するようになっている。

【0029】詳細を後述するが、長さ測定手段2、第1線径測定器3および第2線径測定器6の計測値信号により、焼入高周波電源10および焼戻高周波電源11から、それぞれ焼入加熱コイル4および焼戻加熱コイル7に入力される電力が制御装置(制御手段)12により制御されるようになっている。

【0030】上記本発明第1実施形態の装置によるダブルテーバばね鋼線の製造について図1及び図2を用いて説明する。図1において、図2に示す大径ストレート部21の径にあらかじめ引抜き加工されたワークSがベイオフスタンド1から繰り出されてスエーピングマシン

(テーバ成形手段)16に送り込まれる。ワークSがスエーピングマシン(テーバ成形手段)16を通過する送り量がワーク送り検出手段15により検出される。

【0031】最初、スエーピングマシン(テーバ成形手段)16のアンビル位置はコンピュータ17により、ワークSの小径ストレート部14の径になる位置に設定されている。これにより、ワークSがスエーピングマシン(テーバ成形手段)16に送り込まれると、ワークSの先端部が小径ストレート部14の径に鍛造され、ワークSの小径ストレート部24が成形される。ワーク送り検出手段15により所定の送り量が検出されると、コンピュータ17の指令によりスエーピングマシン16のアンビル位置がワークSの送り量に比例して開きながら鍛造し、長さ L_{12} のテーバ部23が成形される。テーバ部23が成形されると、アンビル位置の開きが停止した状態でワークSは進行し L_2 の長さ送られてストレート部11が形成される。なお、ストレート部21ではアンビルはワークに触れないで進行させても良いが、ストレート部21で所定径の鍛造を行ってもよい。

【0032】ワーク送り検出手段15により、ワークSが L_2 の長さ送られたことが検出されると、再びコンピュータ17の指令によりスエーピングマシンのアンビルがワークSの送り量に比例して閉じながら鍛造が進行し、テーバ部23と逆テーバのテーバ部22が成形される。そして、ワークSが L_{12} の長さ送られると、アンビルの閉が停止して鍛造は進み小径ストレート部24が成形される。さらにワークSが L_1 進行すると再びアンビルが開く方向に移動しながら鍛造が進行して次のテーバ部23が成形される。同様の鍛造が継続されて、交互に大径と小径のストレート部21、24をテーバ部22、23で接続したダブルテーバ鋼線が製造される。

【0033】上記実施形態では、テーバ成形手段としてスエーピングマシンを使用した。コンピュータにより切削バイトの位置が制御されるピーリングマシンを使用して切削加工しても、同様にダブルテーバ線を成形できる。

【0034】次に、上記により成形されたダブルテーバ線を熱処理する動作について説明する。まず、図1の全体について述べると、スエーピングマシン(テーバ成形手段)16によりテーバ成形されたワークSは、焼入加熱コイル4に送られて焼入温度に加熱され、焼入冷却ジャケット5により急冷されて焼入れされる。焼入れされたワークSは、連続して焼戻加熱コイル7により焼戻温度に加熱され、焼戻冷却ジャケット8により急冷されて焼戻しされ、巻取スタンド9に巻き取られる。これにより、ワークは連続して焼入・焼戻される。

【0035】さらに詳細に説明すると、ワークSは焼入加熱コイル4に導入される前に、その移動量が長さ測定手段2により測定され、その径が第1線径測定器3により測定される。制御装置12には、第1線径測定器3に

より測定されたワークの径に対応した電力が焼入加熱コイル4に入力されるようにあらかじめ設定されている。すなわち、制御装置12はワークの線径の変化に応じその線径の二乗に比例した電力を焼入加熱コイル4に出力するよう焼入高周波電源10を制御する。本実施形態では、ワークの移動量を長さ測定器2により測定し、第1線径測定器3により測定されたワークの位置が距離 k_1 だけ移動して焼入加熱コイル4の中央位置に来たとき、焼入加熱コイル4に所定の電力が出力されるように設定した。

【0036】例えば、図2のワークの小径部の径 d_1 のAの位置が第1線径測定器3により測定され、Aの位置が距離 k_1 だけ移動して焼入加熱コイル10の中央に来たときに P_1 の電力が出力される。そして、ワークがB位置に移動するまで P_1 の一定電力で加熱される。このワークの移動量は長さ測定器2により計測される。

【0037】ワークが移動してBの位置が焼入加熱コイル10の中央に来ると、テーバ部B-C間ではテーバの径の増加に応じて順次電力が増加され、この電力は径の二乗に比例して変化するようにされる。そして、大径部の径 d_2 のCの位置が焼入加熱コイル4の中央の位置に来ると、 $P_2 = P_1 \times (d_2 / d_1)^2$ の電力が出力され、C-Dの間はこの一定電力でワークは加熱される。

【0038】さらにワークが移動してテーバ部D-Eの位置では、前記と逆に順次電力出力量が減少されてEの位置で電力 P_1 にされる。このようにワークの径に応じて焼入加熱コイル10の電力量を変えて加熱することにより、ダブルテーバ線は大径部もテーバ部も小径部も同一温度に加熱される。これら上述した制御は制御装置12により行われる。

【0039】焼入加熱コイル4により加熱されたワークは、焼入冷却ジャケット5により急冷、焼入れされる。ここで、ワークは全長が均一温度に加熱されているので、ダブルテーバ線は大径部もテーバ部も小径部も均一な焼入れ硬さが得られる。

【0040】続いて、焼入れされたワークは連続して焼戻加熱コイル7により焼戻温度に加熱されて焼戻される。前述の焼入れと同様にワークの径が第2線径測定器6により測定され、この位置が焼戻加熱コイル7の中央位置にきたとき、線径の二乗に比例した所定の電力が焼戻加熱コイル7に出力される。こうして焼入れの場合と同様にワークは長さ方向に均一温度に加熱されて焼戻され、焼戻冷却ジャケット8により冷却された後、巻き取りスタンド9に巻き取られる。こうして成形、熱処理されたダブルテーバばね鋼線は、ストレートの大径部もテーバ部も均一な硬さと強さを有する。

【0041】上記のスエーピングマシン16により成形され連続して焼入れ焼戻されたダブルテーバ鋼線は、図2の24の中間位置で切断されて1個ずつのコイルばね用の鋼線に供せられる。

【0042】上記実施形態では、テーバ成形手段としてスエーピングマシンを使用した。コンピュータにより切削バイトの位置が制御されるピーリングマシンを使用しても、同様にダブルテーバ線を成形でき、成形後、前記同様に連続して焼入れ焼戻しを行うことができる。

【0043】[第2実施形態] 上記第1実施形態は、熱処理加熱の際にワークの送り速度を一定にして加熱手段の出力を変えることにより、ダブルテーバ鋼線のストレート部とテーバ部の加熱温度を均一にしたものである。

10 本第2実施形態においては、熱処理加熱において加熱手段の出力を一定にしてワークの送り速度を変えることによりストレート部とテーバ部の加熱温度を均一にするものである。図3は第2実施形態のダブルテーバばね鋼線の製造装置の全体の構成を示す概念図である。

【0044】図3の第2実施形態においても、ペイオフスタンド1、ワーク送り検出手段15、テーバ成形手段16の配置は第1実施形態と同一であり、テーバ成形手段16としては同様にスエーピングマシンまたはピーリングマシンが使用される。

20 【0045】熱処理手段の配列も第1実施形態に近似するので、同一部は同一記号を使用して説明する。第1実施形態と異なる点は、テーバ成形手段のスエーピングマシン16の後と焼入加熱手段4の前との間にピンチローラ18a、18bを置き、焼入加熱手段4と焼戻加熱手段7との間にピンチローラ19a、19bを、焼戻加熱手段7の後と巻き取りスタンド9の前との間にピンチローラ20a、20bを設けて、焼入加熱手段4を通過するワークをピンチローラ18bと19aで駆動し、焼戻加熱手段7を通過するワークをピンチローラ19bと20aで駆動するようにしたことである。これにより、それぞれ焼入加熱手段4及び焼戻加熱手段7を通過するワークの速度を、スエーピングマシン16と巻き取りローラ9の速度と無関係にして自由に変更できるようになっている。

30 【0046】そして、ピンチローラ18b、19aと19b、20aはそれぞれ制御装置12により制御され、ワークが焼入加熱手段4と焼戻加熱手段7を通過する速度を規定されるようになっている。両端のピンチローラ18aと20bは、それぞれスエーピングマシン16と巻き取りスタンド9の速度に合わせて駆動され、ワークの移動の速度差がピンチローラ18aと18bの間、19aと19bの間、及び20aと20bの間に形成されるループにより吸収されるようになっている。

【0047】焼入加熱手段4の前に第1長さ測定手段2aと線径検知手段3が設けられていることは第1実施形態と同様であるが、本第2実施形態では焼戻加熱手段7の前にも第2長さ測定器2bと線径検知手段6が設けられている。

50 【0048】また、焼入加熱コイル4、焼戻加熱コイル7には、焼入高周波電源10、焼戻高周波電源11から

所定の一定電力が付加されるように制御装置12にあらかじめ設定されている。

【0049】以下、上記第2実施形態の装置の動作について説明する。スエーシングマシン（テーバ成形手段）16の動作は第1実施形態と同じであり、テーバ成形されたワークの移動量が第1長さ測定手段2aにより測定され、その径が第1線径測定器3により測定されることも同様である。

【0050】制御装置12には、ピンチローラ18bと19aを駆動して、第1線径測定器3により測定されたワークの径に対応して大径部と小径部が同一温度に加熱されるようにワークの送り速度を制御するようにあらかじめ設定されている。すなわち、大径部が焼入加熱コイル4の位置にあるときはワークは遅く送られ、小径部がその位置にあるときは早く送られることにより大径部と小径部の加熱温度が均一にされる。このように第2実施形態では、加熱手段の入力を一定にしてワークの送り速度を変えることにより、ストレート部とテーバ部の加熱温度を均一にしている。

【0051】続いて、焼入れされたワークは連続して焼戻加熱コイル7により焼戻温度に加熱されて焼戻される。前述の焼入れの場合と同様にワークの移動量が第2長さ測定手段2aにより測定され、径が第2線径測定器6により測定される。そして焼入れと同様に、制御装置12により、ピンチローラ19bと20aが駆動されて、第2線径測定器3により測定されたワークの径に対応して大径部と小径部が同一温度に加熱されるようにワークの送り速度が制御される。こうして焼入れの場合と同様に長さ方向に均一温度に加熱されたワークは、焼戻冷却ジャケット8により冷却された後、巻き取りスタンド9に巻き取られて熱処理を終える。

【0052】すなわち、第2実施形態においては、ワークはスエーシングマシン16と巻き取りスタンド9では一定速度で移動されるが、焼入加熱コイル4と焼戻加熱コイル7における送り速度はそれぞれ変動する。この変動はピンチローラ18aと18bの間、19aと19bの間、20aと20bの間のそれぞれのループにより吸収される。

【0053】以上説明したように本発明のダブルテーバばね鋼線の製造方法と装置によれば、テーバ部がスエー

ので、少量生産から多量生産まで対応できる。また、従来はテーバの成形工程と焼入れ焼戻しの熱処理工程の2工程で行われたものを、本発明ではテーバ成形と焼入れ焼戻しの熱処理を1工程で行うことができる。

【0054】また、大径のストレート部とテーバ部が同一温度に均一に加熱されるので、均質なコイルばねを得ることができる。

【0055】さらに鋼線は誘導加熱などにより急速短時間加熱して焼入れ焼戻しされるので、他の加熱方法のように脱炭などの欠陥が生じない。

【0056】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば高い強度に均一に熱処理された多品種のダブルテーバばね鋼線が簡易に得られるので、樽形、紡錘形コイルばねの特性を上げ軽量化することができ、ばね部品の性能向上に資すると共に、ダブルテーバばね鋼線のコストが大幅に低減でき、樽形、紡錘形コイルばねの用途が大きく広がる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明第1実施形態のダブルテーバばね鋼線の製造装置の全体の構成を示す概念図である。

【図2】 本発明の異形断面ダブルテーバばね鋼線の一例を示す図である。

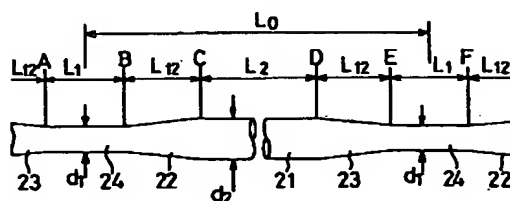
【図3】 本発明第2実施形態のダブルテーバばね鋼線の製造装置の全体の構成を示す概念図である。

【図4】 紡錘形コイルばねの形状の一例を示す図である。

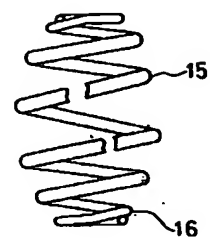
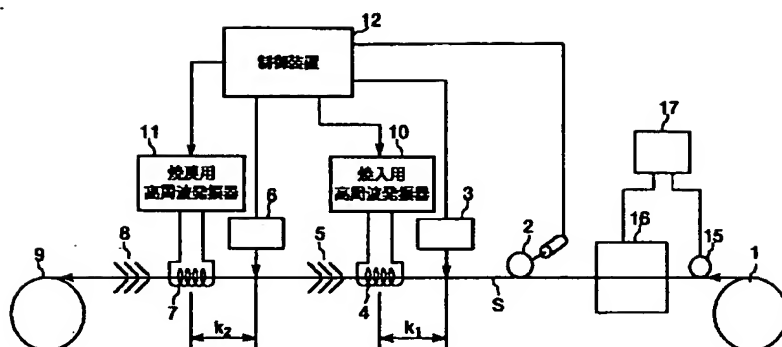
【符号の説明】

1 ベイオフスタンド、2 長さ測定手段、3 第1線径測定器（線径検知手段）、4 焼入加熱コイル（焼入加熱手段）、5 焼入水冷ジャケット（焼入冷却手段）、6 第2線径測定器（線径検知手段）、7 焼戻加熱コイル（焼戻加熱手段）、8 焼戻水冷ジャケット、9 巻取スタンド、10 焼入高周波電源、11 焼戻高周波電源、12 制御装置、15 ワーク送り検出手段、16 テーバ成形手段（スエーシングマシンまたはピーリングマシン）、17 コンピュータ、21 ストレート部、22、23 テーバ部、24 切断部、25 コイル胴部、26 コイル小径部、S ワーク（鋼線）

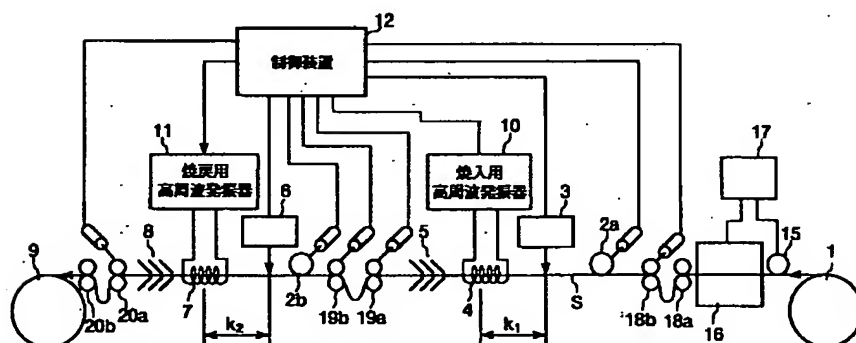
【図2】



【図4】



【図3】



テーマト'(参考)

A

Fターム(参考) 3J059 AD04 BA05 EA01 EA02 EA09
4E070 AB09 AC01 EA00
4E087 AA10 BA17 CA46 DB17 HA00
4K043 AA02 CA04 DA01 DA04 EA07
FA02 FA03 FA12 GA10